

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 196 16 596.2

**Anmeldetag:** 25. April 1996

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels  
in einen festen Verlegegrund mit Stromversorgung

**Zusatz:** zu DE 195 42 231.7

**IPC:** G 02 B 6/44

Die Akte dieser Patentanmeldung ist ohne vorherige Offenlegung vernichtet  
worden.

München, den 16. Januar 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

## Beschreibung

- 5 Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen festen Verlegegrund mit Stromversorgung.

Zusatz zu Patent . . . . . (Patentanmeldung 195 42 231.7)

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen festen Verlegegrund mit Hilfe einer Verlegeeinheit, wobei als optisches Kabel ein Mikro- bzw. Minikabel verlegt wird, das aus einer homogenen und druckwas-  
15 serdichten Röhre mit einem Außendurchmesser von 2,0 bis 10 mm, vorzugsweise von 3,5 bis 5,5 mm, besteht, in die Lichtwellenleiter eingebracht werden nach Patent . . . . .  
(Patentanmeldung 195 42 231.7).

20

Aus dem genannten Patent . . . . .  
(Patentanmeldung 195 42 231.7) ist ein Verfahren zum Verlegen von Mini- oder Mikrokabeln bekannt, die in eingefrästen Verlegenuten eines festen Verlegegrundes, vorzugsweise im Straßenunterbau, eingebracht werden.

25

Aus der deutschen Patentschrift DE 28 51 955 C2 ist ein Lichtwellenleiter-Seekabel bekannt, das ein metallisches Rohr und ein Kupferband aufweist, die zusammen die Leiter für die Stromversorgung bilden.

30

Für vorliegende Erfindung stellt sich die Aufgabe, für ein Mini- oder Mikrokabel mit Lichtwellenleitern ein Verfahren zur Stromversorgung zu schaffen. Die gestellte Aufgabe wird mit einem Verfahren der eingangs erläuterten Art dadurch ge-  
35 löst, daß die metallischen Rohre der Mikro- oder Minikabel an die zentrale Stromversorgung angeschlossen werden.

Im allgemeinen erfolgt derzeit die Stromversorgung über ein zusätzliches Stromkabel, welches von einem zentralen Punkt aus gespeist wird. Nachteilig ist, daß über eine große Strecke ein separates Stromkabel verlegt werden muß. Kosten für eine zusätzliche Kabeltrasse und Spannungsverluste müssen in Kauf genommen werden. Bei dem an sich bekannten Lichtwellenleiter-Seekabel müssen ebenfalls zusätzliche Maßnahmen für die Stromversorgung getroffen werden. Ein Mini- bzw. Mikrokabel der beschriebenen Art besteht jedoch aus einem röhrenförmigen Metallmantel. Dieser schützt die Lichtwellenleiter vor Beschädigung bei der Verlegung, garantiert eine gewisse Überlänge der Fasern und ist querkraftstabil. Der feste Verlegegrund in den die Verlegenut eingebracht ist, gewährt außerdem dem Mini- bzw. Mikrokabel den erforderlichen Schutz gegen äußere mechanische Beeinflussungen. Die elektrischen Eigenschaften dieses Mini- bzw. Mikrokabels sind jedoch ungenutzt. Werden nun die Metallröhren dieser Mini- bzw. Mikrokabel an den Verbindungsstellen durchkontaktiert, wie es beispielsweise mit Hilfe von metallischen Verbindungsmuffen erfolgt, kann dieses System für eine Stromversorgung herangezogen werden. Ein zweiter Leiter kann die Rückleitung bzw. falls er isoliert ist, die Stromzuführung realisieren. Bei der Rückleitung kann gegebenenfalls auf eine Isolierung verzichtet werden. Die Rückleitung kann Schutzfunktionen zusätzlich übernehmen.

Ein derartiges Mini- bzw. Mikrokabel und die Stromversorgung können auch als zusammenhängendes Kabel gefertigt werden. Auf eine separate Rückleitung kann verzichtet werden, wenn zwei isolierte Mikrokabel verlegt werden. Es können auch zwei Mikrokabelröhren in einem Mikrokabel mit entsprechender gemeinsamer Isolierung verwendet werden. Der Kabelmantel isoliert die Röhren gegeneinander und zum Erdreich hin. Ein derartiges Mini- bzw. Mikrokabel läßt sich gut um eine Schmalachse biegen und verlegen.

Bei einer derartigen Stromversorgung wird die Festigkeit wie auch die Stromleitfähigkeit durch den Querschnitt des Kabelmantels bzw. des metallischen Rohres realisiert. Durch Ver-  
5 krimpung von metallischen Dichtköpfen einer Kabelmuffe mit dem metallischen Rohr eines Mini- bzw. Mikrokabels wird eine ausreichende elektrische Durchkontaktierung garantiert. Für die Rückleitung der Stromversorgung können beispielsweise auch Kabelniederhalter herangezogen werden, wenn sie aus Me-  
10 tall bestehen. Diese Kabelniederhalter haben im ursprünglichen Sinn die Aufgabe das Kabel in der Verlegenut sicher in seiner Verlegehöhe zu positionieren. Bei Verwendung von Gleichstrom kann auch auf eine Rückleitung verzichtet werden, wenn geerdet wird. Wenn die metallischen Röhrchen der Mini-  
15 bzw. Mikrokabel mit einer Isolierungsschicht versehen werden, so können abgesehen von der Möglichkeit der isolierten Stromführung noch folgende Vorteile erreicht werden:

- Korrosionsschutz für das Metall  
20
- Schutz des Metallrohres bei der Verlegung gegen mechanische Beschädigung
- sie bildet eine Abriebschicht beim Einziehen des Mikro-  
25 kabels
- sie bildet eine Wärmedämmung beim Versiegeln der Verlegenut mit Heißbitumen
- 30 - sie bildet eine Vibrationsdämmung bei hohem Straßenverkehrsaufkommen.

35 Die Erfindung wird nun anhand von neun Figuren näher erläutert.

- Figur 1 zeigt die elektrische Verbindung zweier Mini- bzw. Mikrokabel über eine metallische Kabelmuffe.
- 5 Figur 2 zeigt ein isoliertes Mikrokabel mit einem isolierten Stromkabel.
- Figur 3 zeigt ein unisoliertes Mikrokabel mit einem isolierten Stromkabel.
- 10 Figur 4 zeigt ein nichtisoliertes Stromkabel mit einem isolierten Mikrokabel.
- Figur 5 zeigt ein isoliertes Mikrokabel mit einem Kabelniederhalter.
- 15 Figur 6 zeigt ein Mikrokabel mit einem Zusatzkabel in einer gemeinsamen Isolierung.
- 20 Figur 7 zeigt eine Ausführung nach Figur 6, jedoch mit zwischenliegendem Steg aus Isolationsmaterial.
- Figur 8 zeigt zwei elektrisch isolierte Mini- bzw. Mikrokabel.
- 25 Figur 9 zeigt zwei Mini- bzw. Mikrokabel innerhalb einer gemeinsamen Isolierung.

In Figur 1 wird die Durchverbindung der Stromversorgung mit Hilfe einer metallisch leitenden Kabelmuffe KM gezeigt. Die Stromversorgung erfolgt durch die Mikrokabel MK1 und MK2, deren Enden durch das Muffenrohr MR elektrisch durchverbunden werden. An den Krimpstellen der Dichtungsköpfe

30

35 DK erfolgt die Kontaktierung, die Zugentlastung und die Abdichtung der Mikrokabel MK1 bzw. MK2. In diesem Fall ist die

Kabelmuffe KM auf der Außenseite zusätzlich mit einer elektrischen Isolierung IS versehen.

Figur 2 verdeutlicht in die Lage eines Mikrokabels MK, das in der Verlegenut VN oberhalb eines mit einer Isolierung SKI versehenen Stromkabels SK. Dieses Stromkabel SK ist einphasig und das Rohr MKR des Mikrokabels MK ist mit einer Kunststoffisolierung IS versehen. Die Verlegenut VN im Verlegegrund VG ist nach dem Einbringen der Kabel mit einer Vergußmasse VM aufgefüllt. Die Stromversorgung erfolgt somit über das isolierte Mikrokabel MK und das isolierte Stromkabel SK.

Figur 3 zeigt die Anordnung eines nichtisolierten Mikrokabels MK mit seinem metallischen Rohr MKR, in dem die Lichtwellenleiter angeordnet sind, oberhalb eines isolierten Stromkabels SK innerhalb einer Verlegenut VN. Das einphasige Stromversorgungskabel SK ist wiederum isoliert und das blanke Rohr MKR des Mikrokabels MK liegt gegen Erde. In diesem Fall kann auf eine Isolierung verzichtet werden.

20

Figur 4 zeigt die Stromversorgung durch ein Mikrokabel MK, dessen Rohr MKR mit einer Isolierung IS versehen ist. Darüber sichert ein Flachbänderder als Rückleitung RL die Stromrückführung. In diesem Fall dient der Rückleiter RL gleichzeitig als zusätzlicher Schutz für das Mikrokabel MK.

25

In Figur 5 ist die Verlegung eines mit Isolierung IS versehenen Mikrokabels gezeigt, wobei hier ein durchgehender Kabelniederhalter NH das eingebrachte Kabel MK in seiner Höhenposition sichert. Der Kabelniederhalter NH weist schräggestellte Seitenwände NHS auf, die sich gegen die Nutwandung der Verlegenut VN abstützen. In diesem Fall erfolgt die Rückleitung der Stromversorgung über den Kabelniederhalter NH, der außerdem als Schutz und Absicherung nach oben dient.

35

Die Figur 6 verdeutlicht die Stromversorgung durch ein Mikrokabel MK, das mit einem Zusatzdraht ZS innerhalb einer Isolierung IS angeordnet ist. Dieser Zusatzdraht ZS ist elektrisch isoliert vom Mikrokabel MK. Das Material des Zusatzdrahtes ist außerdem so bestimmt, daß er als Tragdraht mit der erforderlichen Nennzugkraft verwendet werden kann. Er besteht beispielsweise aus Stahl oder Bronze.

Figur 7 zeigt die Stromversorgung wiederum über ein Mikrokabel MK. An das Mikrokabel MK ist ein Zusatzdraht ZS über eine Isolierung IS angespritzt, wobei zwischen beiden die Verbindung über einen Steg ST erfolgt. Im Bereich des Steges ST kann das Mikrokabel MK von dem Zusatzdraht ZS bei Bedarf getrennt werden. Eine derartige Trennung ist zum Beispiel bei Überbrückung von Verbindungsmuffen praktisch.

Figur 8 zeigt die Anordnung von zwei übereinander liegenden Mikrokabeln MK1 und MK2 in der Verlegenut VN. Beide Mikrokabel MK1 und MK2 sind separat isoliert und können voneinander getrennt oder gemeinsam verlegt werden. Jedes Mikrokabel kann zweckmäßig an eine Einzelmuffe gespleißt und elektrisch durchverbunden werden.

Figur 9 zeigt die Stromversorgung durch zwei übereinanderliegende Mikrokabel MK1 und MK2, die separat isoliert sind, jedoch über einen Steg ST miteinander verbunden sind. Für Spleißarbeiten können die Mikrokabel MK1 und MK2 voneinander im Bereich des Steges ST getrennt werden, so daß jedes Mikrokabel MK1 bzw. MK2 in verschiedenen Einzelmuffen gespleißt und elektrisch durchverbunden werden kann.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen  
5 festen Verlegegrund mit Hilfe einer Verlegeeinheit, wobei  
als optisches Kabel ein Mikro- bzw. Minikabel verlegt wird,  
das aus einer homogenen und druckwasserdichten Röhre mit ei-  
nem Außendurchmesser von 2,0 bis 10 mm, vorzugsweise von 3,5  
bis 5,5 mm , besteht, in die Lichtwellenleiter eingebracht  
10 werden, nach Patent . . . . .  
(Patentanmeldung 195 42 231.7 ),  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die metallischen Rohre der Mikro- oder Minikabel (MK,  
MK1, MK2) an die zentrale Stromversorgung angeschlossen wer-  
15 den.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die elektrische Durchverbindung zwischen zwei Mikro- oder  
20 Minikabeln (MK1, MK2) über eine metallische Kabelmuffe (KM)  
vorgenommen wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß die Stromversorgung über ein Mini- oder Mikrokabel (MK)  
und einem zusätzlich verlegten Stromkabel (SK, RL, ZS) er-  
folgt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
daß das Mikro- oder Minikabel (MK, MK1, MK2) unisoliert als  
Rückleiter verlegt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
35 dadurch gekennzeichnet,



daß das Mini- oder Mikrokabel (MK) mit einer Isolierung (IS) versehen ist und isoliert als Zuleiter und ein separater Erdleiter unisoliert als Rückleiter (RL, NH) verlegt wird.

5

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein in der Verlegenut (VN) eingebrachter Kabelniederhalter (NH) als Stromleiter verwendet wird.

10

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mini- oder Mikrokabel (MK) in einer gemeinsamen Isolierung (IS) als Stromversorgungsleiter in die Verlegenut (VN) verlegt wird.

15

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das isolierte Mini- oder Mikrokabel (MK) und der isolierte Zusatzleiter (ZS) über einen Steg (ST) miteinander verbunden werden.

20

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei isolierte Mini- oder Mikrokabel (MK1, MK2) in der Verlegenut (VN) eingebracht werden, wobei über das eine die Stromzuführung und über das zweite die Stromrückleitung erfolgt.

25

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei isolierte Mini- oder Mikrokabel (MK1, MK2) in einer Isolierung (IS) zusammengefaßt werden und in die Verlegenut (VN) eingeführt werden.

30

35

## Zusammenfassung

5

Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen festen Verlegegrund mit Stromversorgung.

Zusatz zu Patent . . . . . (Patentanmeldung 195 42 231.7)

10

Bei der Erfindung handelt es sich um ein Verfahren zur Stromversorgung bei der Verwendung von Mini- oder Mikrokabeln (MK, MK1, MK2), die aus einem metallischen Rohr (MKR) und einge-  
15 brachten Lichtwellenleitern (LWL) bestehen.

Figur 1

20

25

30

35

1/3

FIG 1

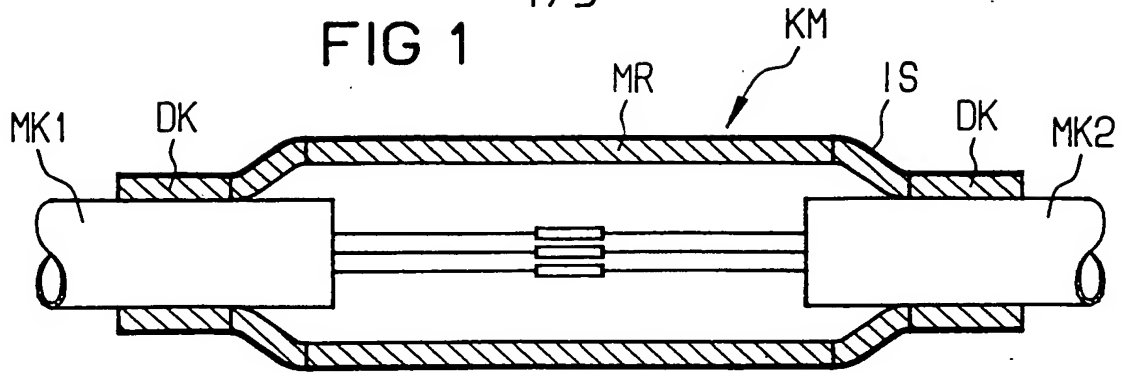


FIG 2

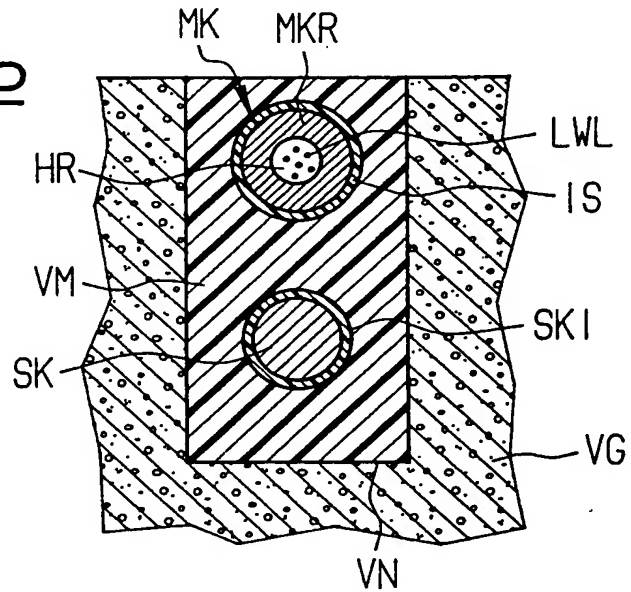
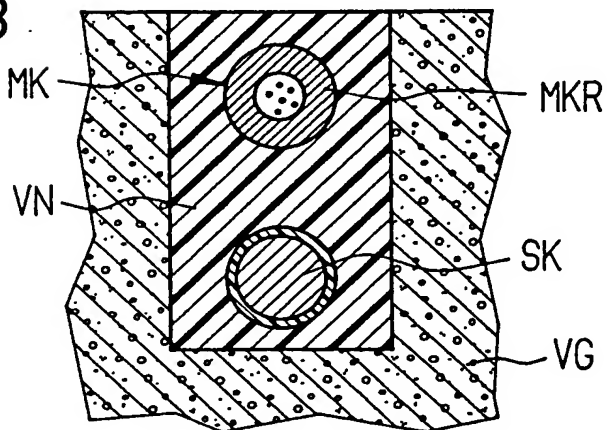


FIG 3



2/3

FIG 4

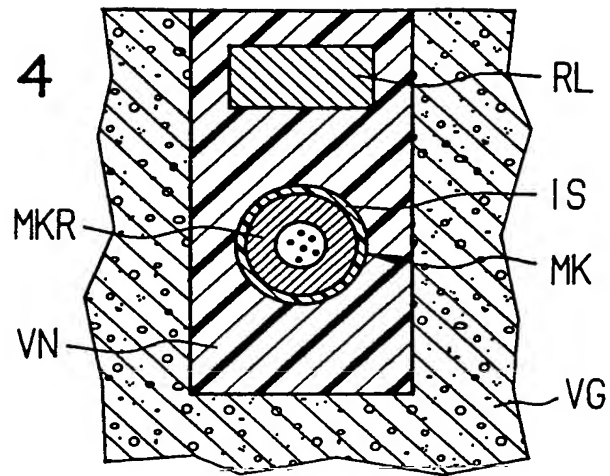


FIG 5

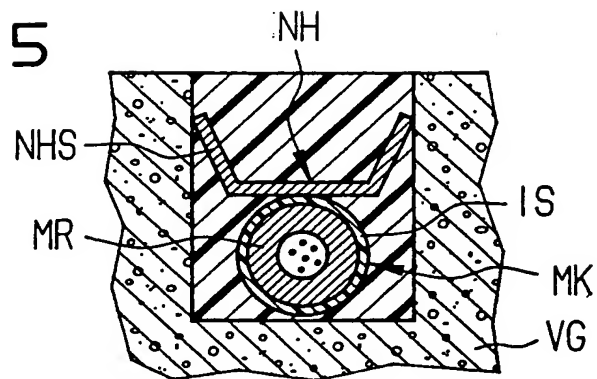
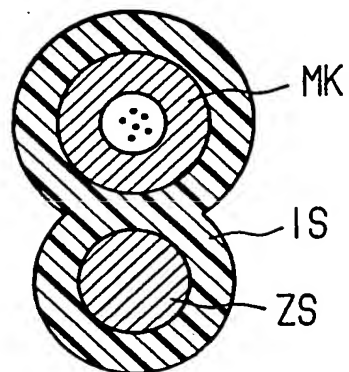


FIG 6



3/3

FIG 7

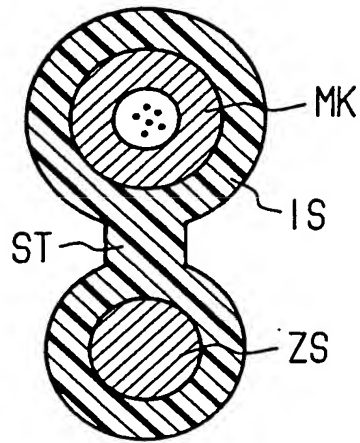


FIG 8

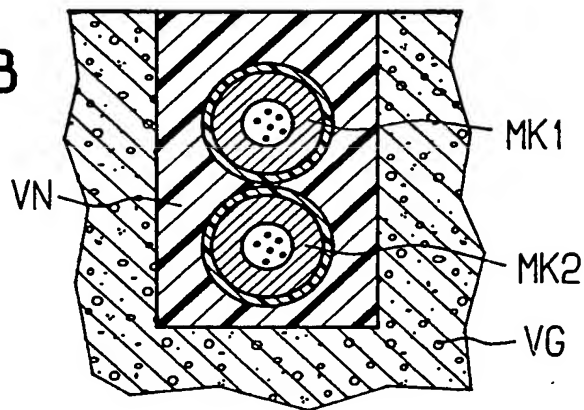


FIG 9

